

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ПЕРЦА ОСТРОГО

Н. В. ДЫДЫШКО, Т. В. НИКОНОВИЧ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь 213407, e-mail: dydyshko_natalia@mail.ru

(Поступила в редакцию 16.07.2021)

В статье представлены результаты комплексной оценки по хозяйственно полезным признакам сортов и гибридов перца острого. Исследования проводились в 2018–2020 годы на кафедре сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии УО БГСХА. Было изучено 12 родительских форм и 35 гибридных комбинаций. Определены образцы, которые формировали урожайность от 2,6 до 3,2 кг/м². Их биохимические показатели составили: сухое вещество 14,4–19,99 %, каротин 22,23–43,9 мг/100г, витамин С 78,27–319 мг/100г, капсаицин 0,28–1,71 %.

В результате селекционной работы выделены гибриды: Волгоград х Ёжики, Агдас х Ёжик, Девятка х Китай, которые превосходили сорт-стандарт Ёжик по урожайности на 15,4–23,1 %. По биохимическим показателям качества плодов лучшими были комбинации: Чегевара х Ёжик, Чегевара х Китай, Халапеньо х Ёжик, Агдас х Китай. Они формировали плоды с высоким содержанием сухого вещества, что на 21,3–38,8 % выше стандарта. Гибрид Агдас х Ёжик превзошёл стандарт по содержанию каротина на 97,5 %. Все гибридные комбинации отличались высоким содержанием витамина С, причем наибольшее его количество отмечено у Чегевара х Каин, Агдас х Китай, которые на 65,1–407,0 % превосходили стандарт. У образцов Агдас х Феферона кр, Агдас х Китай, Лара х Ёжик показатель содержания капсаицина был в 5,6–6,1 раза выше чем у сорта стандарта Ёжик.

Проведенная сравнительная оценка гибридов перца острого позволила выявить различия, как по урожайности, так и по качественным показателям плодов, и установить наиболее перспективные образцы.

Ключевые слова: перец острый, гибрид, урожайность, капсаицин.

The results of a comprehensive assessment of the economically useful characteristics of varieties and hybrids of hot pepper are presented in this article. The research was conducted in 2018–2020 at the Department of Agricultural Biotechnology, Ecology and Radiology of the BSAA. 12 parental forms and 35 hybrid combinations were studied. The samples that formed the yield from 2,6 to 3,2 kg/m² were determined. Their biochemical parameters were: dry matter 14,4–19,99 %, carotene 22,23–43,9 mg/100g, vitamin C 78,27–319,4 mg/100g, capsaicin 0,28–1,71 %.

As a result of breeding work, hybrids were identified: Volgograd x Ezhik, Agdas x Ezhik, Devyatka x Kitay, which exceeded the standard Ethic variety in yield by 15,4-23,1%. According to the biochemical indicators of fruit quality, the best combinations were: Chegevara x Ezhik, Chegevara x Kitay, Halapeno x Ezhik, Agdas x Kitay. They formed fruits with a high content of dry matter, which is 21,3–38,8 % higher than the standard. The hybrid Agdas x Ezhik exceeded the standard in terms of carotene content by 97,5 %. All hybrid combinations were characterized by a high content of vitamin C, and the greatest amount of it was noted in Chegevara x Cain, Agdas x Kitay, which exceeded the standard by 65,1–407,0 %. In the samples of Agdas x Feferon kr, Agdas x Kitay, Lara x Ezhik, the index of capsaicin content was 5,6–6,1 times higher than in the standard Ethic variety.

The comparative evaluation of hot pepper hybrids made it possible to identify differences in both yield and quality indicators of fruits, and to establish the most promising samples.

Key words: hot pepper, hybrid, yield, capsaicin.

Введение

Овощная продукция является необходимой составляющей полноценного питания человека. Это обусловлено содержанием в овощах большого количества полезных веществ, способствующих эффективному усвоению пищи, улучшению самочувствия, повышению его работоспособности. На современном этапе рынок овощной продукции динамично развивается, обеспечивая население Беларуси ценными продуктами питания, а промышленность – сырьем для переработки [1].

Стратегической целью развития сельского хозяйства республики на период до 2030 года является формирование конкурентоспособного на мировом рынке и экологически безопасного производства сельскохозяйственных продуктов, необходимых для поддержания достигнутого уровня продовольственной безопасности, обеспечения полноценного питания и здорового образа жизни, увеличения потребления произведенных внутри страны свежих овощей и равномерного снабжения ими потребителей в течение года. Объем производства овощных культур за последние пять лет увеличился на 3,8 % [4, 6].

Ассортимент овощей в Беларуси представлен в основном такими культурами, как капуста, лук, морковь, огурцы, томаты и перец сладкий. Выращивание перца острого расширяет ассортимент свежей овощной продукции. Особенностью перца острого является его использование как в свежем, так и высушенном, замороженном и маринованном виде. Перец не теряет своих свойств при термической обработке.

Значимость перца острого обусловлена также наличием в плодах горького вещества – алкалоида капсаицина. Плоды могут иметь от 0,02 до 1 % капсаицина, что придает им острый, жгучий вкус. По содержанию витамина С перцу острому принадлежит первое место среди овощных культур. Употребление свежего перца способствует укреплению капилляров кровеносной системы и накоплению в организме аскорбиновой кислоты, а также стимулирует выделение желудочного сока, улучшает аппетит и пищеварение.

За счет большого количества капсаицина плоды перца обладают мощным антибактериальным, уничтожают до 75 % вредных бактерий, и противовирусным действием, способствуют укреплению иммунитета, особенно сопротивляемости различным простудным заболеваниям. Небольшое количество чили стимулирует работу ЖКТ и повышает аппетит, снижает уровень сахара в крови, улучшает зрение. Стимулирует выделение эндорфина и помогает справиться с бессонницей, тревогой и депрессией. Оказывает мягкое слабительное воздействие. Полезен для уменьшения лишнего веса. Обладает потогонным эффектом. Пластыри, настойки и мази на основе перца острого снимают мышечную и суставную боль, используются против выпадения волос.

Крупными производителями перца острого в Европе являются Испания, Венгрия, Болгария, Турция, Югославия и др. Большие площади под культуру пряного перца отведены в Мексике, США, Индии, Корее, Китае, в Северной Африке, Бирме, а также странах Закавказья. В настоящее время, в связи с растущим спросом на эту культуру, ведется селекционная работа по созданию и внедрению в производство новых сортов и гибридов.

Во многих странах мира, особенно в тропиках и субтропиках, широко распространены различные виды перца – *Capsicum annuum*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum chinense*, *Capsicum baccatum* и *Capsicum pubescens*, которые имеют большое экономическое значение. Эти виды отличаются характерным приятным ароматом плодов и жгучестью, разнообразием форм и окрасок, высоким содержанием биологически активных веществ [4].

В настоящее время в Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2020 г. внесено только 2 сорта перца острого для использования в сельскохозяйственном производстве – Ежик (2002 г.), Янка (2018 г.) [2].

Целью наших исследований являлось проведение анализа урожайности и биохимического состава плодов у сортов и, полученных нами, гибридов перца острого для выявления наиболее ценных гибридных комбинаций по комплексу хозяйственно полезных признаков.

Основная часть

Объектом исследования являлись сорта и гибриды перца острого, полученные по схеме топкроссов. Исследования проводились в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии в 2018–2020 годах на опытном поле кафедры сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии. Посев семян осуществлялся в середине марта, пикировка рассады в теплицу проводилась в середине апреля. Рассада высаживалась в теплицу в конце мая в трехкратной повторности, размещение вариантов опыта рендомизированное. На делянке размещалось по 3 растения, схема посадки 70х30 см. Основные элементы технологии возделывания перца острого общепринятые для необогреваемых пленочных теплиц [3].

Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались по температурным показателям, количеству атмосферных осадков, а также наблюдались отклонения от средних многолетних данных.

Основные учеты проводились по общепринятым методикам. Сборы плодов выполнялись в биологической спелости, это вызвано тем, что максимальное количество капсаицина накапливается в них ко времени полного созревания, и именно это вещество определяет своеобразие данной пряности. Комплекс полевых агротехнических мероприятий осуществлялся вручную. Уход за растениями включал междурядную прополку по мере засорения посевов, поливы и биологическую защиту от вредителей и болезней. В ходе исследований определялись основные качественные показатели плодов и продуктивность растений. Биохимический анализ плодов (содержание сухого вещества, аскорбиновой кислоты, каротина, капсаицина) проводился в химико-экологической лаборатории УО БГСХА по общепринятым методикам: сухое вещество – ГОСТ 27548-97, каротин – ГОСТ 13496.17-95 п.1, витамин С – ГОСТ 24556-89 п.2, капсаицин – по методике А. И. Ермакова [4].

В результате исследования образцов по продуктивности установлено, что наиболее урожайным среди сортов был стандарт Ежик. Его урожайность составила 2,6 кг/м², что в два раза превышало урожайность большинства изучаемых сортов.

Главным показателем качества перца острого является биохимический состав. Сухое вещество растения состоит из органических и минеральных соединений. На долю органических соединений приходится до 80–95 % от общего количества сухого вещества. Главными органическими соединениями, входящими в состав растительной массы, являются белки, жиры и углеводы [9].

Концентрация сухого вещества в родительских образцах колебалась от 7,52 % до 19,39 %. Лучшими по данному показателю были Каин 19,39 % и Китай 19,28 %. Содержание каротина варьировало от 9,43 мг/100 г до 30,17 мг/100 г, наиболее высокий показатель был отмечен у сорта Чегевара 30,17 мг/100 г. По содержанию витамина С выделился сорт Лара – 99,27 мг/100 г. Интервал наблюдаемых концентраций капсаицина в плодах составил от 0,26 % – до 0,57 % Максимальная концентрация установлена в плодах сорта Лара (таблица). Таким образом, нами определены сорта, у которых биохимические показатели плодов значительно превосходили сорт стандарт Ёжик. Это сорта Каин, Чегевара и Лара.

Биохимические показатели плодов и урожайность сортов и гибридов перца острого в 2018–2020 гг.

Образец	Сухое в-во, %	Каротин, мг/100г	Витамин С, мг/100г	Капсаицин, %	Урожайность, кг/м ²
Ежик(стандарт)	14,04	22,23	78,27	0,28	2,60
Китай	19,28	16,70	75,70	0,30	1,03
Феферона кр.	18,87	21,20	77,63	0,45	1,30
Красный дракон	16,68	17,43	92,37	0,37	1,61
Девятка	8,52	11,20	71,73	0,22	2,32
Волгоград	7,52	12,70	83,77	0,35	1,50
Лара	13,59	23,70	99,27	0,57	2,20
Халапенью	13,14	18,07	73,23	0,33	1,61
Агдас	9,02	17,23	79,5	0,28	2,10
Зимрид	10,74	9,43	83,20	0,28	1,72
Чегевара	15,68	30,17	90,77	0,43	1,30
Каин	19,39	23,40	87,40	0,26	2,21
X min	7,52	9,43	71,73	0,22	1,03
X max	19,39	30,17	99,27	0,57	2,60
Девятка x Каин	13,84	27,23	111,40	1,04	2,21
Девятка x Китай	14,06	20,13	105,83	0,56	3,03
Девятка x Феферона кр.	13,66	31,63	110,80	0,83	2,42
Девятка x Кр. дракон	10,75	23,87	102,97	0,67	2,43
Девятка x Ёжик	12,55	20,10	93,30	0,41	2,91
Волгоград x Каин	14,88	28,53	103,37	0,95	2,21
Волгоград x Китай	16,82	16,47	112,97	1,23	2,10
Волгоград x Феферона кр.	15,38	23,73	89,90	1,28	2,32
Волгоград x Кр. дракон	16,50	24,57	95,90	1,25	1,83
Волгоград x Ёжик	13,33	36,87	98,50	0,89	3,22
Лара x Каин	11,17	15,43	98,60	0,69	2,40
Лара x Китай	14,28	20,60	95,10	0,23	2,62
Лара x Феферона кр.	16,00	21,73	103,53	0,87	1,81
Лара x Кр. дракон	12,43	23,00	108,77	1,11	2,60
Лара x Ёжик	15,29	19,73	116,03	1,58	2,73
Халапенью x Каин	14,44	26,27	96,67	0,66	2,32
Халапенью x Китай	15,41	17,97	87,27	0,58	2,21
Халапенью x Феферона кр.	12,81	24,53	104,17	0,32	2,31
Халапенью x Кр. дракон	12,77	36,73	112,17	0,48	2,20
Халапенью x Ёжик	17,47	31,50	103,60	0,92	2,62
Агдас x Каин	12,05	30,57	103,73	1,25	1,73
Агдас x Китай	17,84	25,20	129,33	1,66	1,90
Агдас x Феферона кр.	14,64	22,93	103,10	1,71	1,91
Агдас x Кр. дракон	13,38	28,00	110,90	1,15	1,90
Агдас x Ёжик	12,30	43,90	92,60	0,46	3,22
Зимрид x Каин	15,27	20,70	101,83	0,59	1,93
Зимрид x Китай	16,31	34,33	96,70	1,19	1,70
Зимрид x Феферона кр.	15,36	32,53	85,40	0,63	2,02
Зимрид x Кр. дракон	15,41	33,07	115,70	0,42	2,01
Зимрид x Ёжик	11,87	35,97	102,17	0,69	2,40
Чегевара x Каин	15,96	33,50	319,37	1,30	1,33
Чегевара x Китай	19,99	28,37	96,50	0,75	1,42
Чегевара x Феферона кр.	17,06	29,77	90,90	1,23	1,53
Чегевара x Кр. дракон	15,43	36,00	95,83	0,91	1,11
Чегевара x Ёжик	18,84	23,43	94,70	0,56	1,90
X min	10,75	15,43	85,40	0,23	2,61
X max	19,99	43,90	319,37	1,71	1,11

Урожайность гибридов перца острого в среднем за три года исследований колебалась от 1,1 кг/м² до 3,2 кг/м². Самую высокую урожайность имели гибриды: Волгоград х Ёжик и Агдас х Ёжик – 3,2 кг/м², Девятка х Китай – 3,0 кг/м². Наименьшим показателям урожайности обладал гибрид Чегевара х Кр. дракон 1,1 кг/м².

Изучаемые гибриды отличались по содержанию сухого вещества, его количество варьировало от 10,75 % до 19,99%. Гибридные комбинации Чегевара х Ёжик, Чегевара х Китай, Халапеньо х Ёжик, Агдас х Китай формировали плоды с высоким содержанием сухого вещества от 17,47 до 19,99 %.

Количество каротина во многих овощных культурах незначительно. Перец острый относится к тем растениям, которые считаются наиболее богатыми каротином. В результате исследований полученных нами гибридов перца острого установлено, что содержание каротина в плодах находилось в пределах от 15,43 до 43,90 мг/100г. Лучшим по данному показателю был гибрид Агдас х Ёжик, самый низкий показатель оказался у гибридной комбинации Лара х Каин.

Содержание витамина С в исследуемых образцах варьировало от 87,2 до 319,37 мг /100г. Наибольшее содержание витамина С отмечено у гибридов Чегевара х Каин (319,37 мг /100г), Агдас х Китай (129,3 мг /100г), наименьшее – у Зимрид х Феферона кр. (85,4 мг /100г), Халапеньо х Китай (87,27 мг /100г) Волгоград х Феферона кр. (89,9 мг /100г). Все образцы превосходили стандарт по этому показателю.

Острота перца оценивается по шкале Сковилла и анализируется с помощью метода высокоэффективной жидкостной хроматографии. Имеется пять уровней остроты (мг/г сухой массы): неострые – до 60, слабоострые 60–200, средне острые 201–334, сильно острые 335–2009 и очень острые – больше 2010–6670.

На территории Республики Беларусь с учетом климатических условий и биологических характеристик культуры перца острого для выращивания предпочтительны сорта и гибриды, формирующие плоды со слабо и средне острой степенью остроты [7].

У изучаемых образцов содержание капсаицина составило от 0,23 до 1,71 %, наиболее высокий показатель отмечен у гибридов: Агдас х Феферона кр (1,71 %), Агдас х Китай (1,66 %), Лара х Ёжик (1,58 %), самый низкий – у Лара х Китай (0,23 %). Лучшие комбинации гибридов относятся к средне острой группе остроты.

Заключение

Таким образом, в результате трехлетних исследований были выделены гибриды перца острого, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков, превосшедшие сорт стандарт и представляющие интерес для селекции перца острого. Среди изучаемых гибридов высокую урожайность имели гибридные комбинации: Волгоград х Ёжик и Агдас х Ёжик, Девятка х Китай. Плоды с высоким содержанием сухого вещества формировались у гибридов Чегевара х Ёжик, Чегевара х Китай, Халапеньо х Ёжик, Агдас х Китай. Лучшим по содержанию каротина был гибрид Агдас х Ёжик. Наибольшее количество витамина С в плодах отмечено у образцов Чегевара х Каин, Агдас х Китай. Высокий показатель капсаицина установлен у гибридов: Агдас х Феферона кр., Агдас х Китай, Лара х Ёжик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонович, М. Современные тенденции развития рынка плодоовощной продукции в зарубежных странах и Республике Беларусь / М. Антонович // *Аграрная экономика*. – 2020. – № 5. – С. 7–16.
2. Государственный реестр сортов и древесно – кустарниковых пород /отв. Ред. В. А. Бейня; Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2020. – 270с.
3. Доспехов, Б. А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1972.
4. Ермаков, А. И. Методы биохимического исследования растений исследований / А. И. Ермаков. – Ленинград: Колос 1972 г. – 456с.
5. О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 15 декабря 2017 г. № 962 / Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь от 19 декабря 2017 г. № 5/44566.
6. Пышная, О. Н., Мамедов М. И., Пивоваров В. Ф. Селекция перца / М.: Изд-во ВНИИССОК, 2012. – 248 с.
7. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2020. – 211 с.
8. Стандарт ЕЭК ООН, касающийся сбыта и контроля товарного качества целых сушёных стручковых острых перцев ООН 20132020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/promotion/Brochures/WholeDriedChilliPeppers/LowResolution_WholeDriedChilli_Rus.pdf – Дата доступа: 12.08.2021.
9. Дыдышко, Н. В. Оценка исходного материала перца острого по биохимическому составу плодов / Н. В. Дыдышко, Т. В. Никонович // *Сборник материалов 6-го Белорусско-Балтийского форума*. – 2020. – № 5. – С. 112–113.